

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 18 October 1999 (18.10.99)	
International application No. PCT/JP99/00936	Applicant's or agent's file reference HCI005A
International filing date (day/month/year) 26 February 1999 (26.02.99)	Priority date (day/month/year) 27 February 1998 (27.02.98)
Applicant KIKUYAMA, Hirohisa et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

27 September 1999 (27.09.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Diana Nissen

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 07 APR 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 H C I 0 0 5 A	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ I P E A / 4 1 6)を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 0 9 3 6	国際出願日 (日.月.年) 2 6 . 0 2 . 9 9	優先日 (日.月.年) 2 7 . 0 2 . 9 8
国際特許分類 (IPC) I n t . C l ' H 0 1 L 2 1 / 3 0 8		
出願人 (氏名又は名称) ステラ ケミファ株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 2 7 . 0 9 . 9 9	国際予備審査報告を作成した日 2 7 . 0 3 . 0 0	
名称及びあて先 日本国特許庁 (I P E A / J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 今井 淳一 印	4 R 9 6 3 1
電話番号 03-3581-1101 内線 3470		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17).

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

2, 5-9

有

請求の範囲

1, 3, 4

無

進歩性(I S)

請求の範囲

6-9

有

請求の範囲

1-5

無

産業上の利用可能性(I A)

請求の範囲

1-9

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1、3及び4

文献1: JP, 7-506616, A (マイクロイメージ・テクノロジー・リミテッド), 20: 7月, 1995 (20: 07: 95), 特許請求の範囲1-4, 9
 には、15~75重量%のフッ化アンモニウム、5重量%までのフッ化水素酸及び250~1200ppmの $C_mH_{2m+3}N$ なる脂肪族アミン(mは7~10の整数)からなるエッチング組成物が記載されている。

請求の範囲2及び5

文献1において、フッ酸溶液にアンモニアガスを溶解させ、フッ化アンモニウム溶液を製造することは、当該技術分野の専門家にとって自明である。また、フッ化アンモニウムとフッ化水素酸の混液を酸化膜の除去に用いることも、当該技術分野の専門家にとっては自明である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3500
Translation
09622397

Applicant's or agent's file reference HCI005A	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/00936	International filing date (day/month/year) 26 February 1999 (26.02.99)	Priority date (day/month/year) 27 February 1998 (27.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/308		
Applicant STELLA CHEMIFA KABUSHIKI KAISHA		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 27 September 1999 (27.09.99)	Date of completion of this report 27 March 2000 (27.03.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00936

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed; unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00936

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	2,5-9	YES
	Claims	1,3,4	NO
Inventive step (IS)	Claims	6-9	YES
	Claims	1-5	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**Claims 1, 3, 4**

Document 1 [JP, 7-506616, A (Micro Image Technology Ltd.), 20 July, 1995 (20.07.95); claims 1-4, 9] discloses an etching composition composed of 1) 15~75 wt% of ammonium fluoride, 2) up to 5 wt% of hydrofluoric acid, and 3) 250~1200ppm of an aliphatic amine of formula $C_mH_{2m+3}N$ (where m is an integer in the range 7~10).

Claims 2, 5

It is considered that, in document 1, preparing the ammonium fluoride solution by dissolving ammonium gas in a hydrofluoric acid solution would be obvious to a specialist in the technical field in question. Moreover, it is also considered that using a mixed solution of ammonium fluoride and hydrofluoric acid in the removal of an oxide film would be obvious to a specialist in the technical field in question.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/308</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/44227</p> <p>(43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00936</p> <p>(22) 国際出願日 1999年2月26日(26.02.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/48019 1998年2月27日(27.02.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ステラ ケミファ株式会社 (STELLA CHEMIFA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2丁目3番6号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 菊山裕久(KIKUYAMA, Hirohisa)[JP/JP] 宮下雅之(MIYASHITA, Masayuki)[JP/JP] 藪根辰弘(YABUNE, Tatsuhiko)[JP/JP] 〒590-0982 大阪府堺市海山町7丁目227番地 ステラ ケミファ株式会社内 Osaka, (JP) 大見忠弘(OHMI, Tadahiyo)[JP/JP] 〒980-0813 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目1番17号301 Miyagi, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 弁理士 福森久夫(FUKUMORI, Hisao) 〒102-0074 東京都千代田区九段南4丁目5番11号 富士ビル2F Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: SURFACE TREATING AGENT FOR MICROMACHINING AND METHOD FOR SURFACE TREATMENT</p> <p>(54)発明の名称 微細加工表面処理剤および表面処理方法</p> <p>(57) Abstract A surface treating agent for use in micromachining which can be used for removing a film formed in a bottom part of a contact by natural oxidation without enlarging a hole diameter, and a method for surface treatment using the same. The treating agent is characterized in that it comprises hydrofluoric acid in an amount of 0.1 wt.% or less and ammonium fluoride in an amount of 47 wt.% or less and more than 40 wt.%, and a surface active agent in an amount of 0.01 to 1 wt.%.</p>		

(57)要約

本発明は、コンタクトホール底部に生成した自然酸化膜を、ホール径の広がり
を抑えて、除去することが可能な微細加工表面処理剤および表面処理方法を提供
することを目的とする。

0. 1重量%より少ないフッ酸と、47重量%以下かつ40重量%より多いフ
ッ化アンモニウムと、を含有することを特徴とする。また、界面活性剤を0.
001~1重量%含むことを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロベニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	JP	日本	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
		KR	韓国				

明細書

微細加工表面処理剤および表面処理方法

5 技術分野

本発明は微細加工表面処理剤及び表面処理方法に関し、更に詳しくは半導体素子製造時の酸化物を微細加工するため湿式で洗浄する目的、及び表面又は微細加工された半導体素子表面を洗浄する目的に利用して極めて有効である表面処理剤及びこれを用いた表面処理方法に関する。

10 背景技術

半導体集積回路の湿式プロセスにおいて、ウェハ表面及び微細加工表面のクリーニング・エッチング及びパターニングの清浄化・精密化・高度化は、集積回路の進展と共に益々必要性が高まっている。HF及びフッ化アンモニウム (NH_4F) 混合溶液 (バッファードフッ酸) は共にこのプロセスの重要不可欠の微細加工表面処理剤として、クリーニング・エッチング及びパターニングの目的に使用されているが、サブミクロンの超高集積化のために、その高性能化と高機能化が必要となってきた。

特に高集積化が進むにつれて、コンタクトホールサイズも $0.25\mu\text{m}$ 、 $0.18\mu\text{m}$ と微細になってきている。また、配線数、及び工程数も増加している。更に層間絶縁膜に関しても従来のCVD膜の他、有機系のTEOS膜が使用されている。

このTEOS膜を使用する場合は $500^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ の熱処理工程が行われているが、微細化が進み、配線幅や材料が限定される1Gbit-DRAMになると熱処理温度はトランジスタ周りで 500°C 程度、層間絶縁膜付近で $250 \sim 300^\circ\text{C}$ 以下に抑える必要がある。そして熱処理温度を下げると、CVD系酸化膜、TEOS膜等はHF系の薬液に対してエッチングレートが非常に速くなることになる。

また、コンタクトホールをドライエッチング処理する際、例えば $0.18\mu\text{m}$ 径で深さが $1 \sim 2\mu\text{m}$ のドライエッチングを行う際、寸法精度、エッチング形状

を優先するため、コンタクトホール底部のダメージを考慮せずドライエッチングしているのが現状である。この結果、ホール底部の基板やポリSi膜はダメージを受け、特に基板表面の20 nm程度はアモルファスシリコンに近づいている。また、更にその下部30 nm近くはドライエッチングのガス種であるCF系がイオン注入された様にドーブされている。このダメージを除去するため、あるいはレジストを除去する際に洗浄工程がますます重要となり、例えばRCA洗浄が必要不可欠となるが、その一方このような洗浄を行うと自然酸化膜が形成されるため、その除去方法が問題となる。

従来、このような自然酸化膜除去は希HF、バッファードフッ酸(BHF)が主に用いられていた。BHFの場合、例えば、100:1 BHF(40% NH_4F :50% HF=100:1)のように、熱酸化膜に対するエッチレートが25℃で10 nm/min程度の薬液が使用されてきていた。

しかしながら、熱処理温度が低い酸化膜(TEOS膜等)に開口したコンタクトホール底部の自然酸化膜を除去する場合は、熱処理温度が低い側壁のTEOS膜等のエッチレートが極めて速くなるため、0.25 μm 径のホールが洗浄後には0.5 μm まで広がる場合があった。すなわち、希HFや100:1 BHFでは、ホール径を広げず、自然酸化膜を除去する事は實際上困難であった。そのため、従来、0.2 μm のホール径でパターンニングし、エッチングによる拡がりを前もってマージンとしてもって設計している。しかしながら、微細化がさらに進み、0.18、0.15 μm のデザインルールではそのマージンも許されるものではない。

コンタクトホール底部に形成された自然酸化膜を除去するには、自然酸化膜のエッチング速度と側壁(CVD膜、TEOS膜等)のエッチング速度の選択比を大きく取ることが必要である。すなわち、自然酸化膜だけを除去できることが最も望ましい。しかしながら、実際は自然酸化膜のエッチング速度は、CVD膜やTEOS膜と比べて大きいため、また量産工場でのプロセスを考えると、自然酸化膜除去にかかる時間は可能な限り短時間が良いとは限らない。なぜなら、ウェットステーションでウエハが処理される場合、8インチウエハの場合は一度に25枚入りのカセットで処理されるバッチ式が主流である。この際のウエハカセ

ットがエッチング槽から純水槽へ搬送される時間が問題となる。従って、機械的に制御管理できる30秒～1分程度が望ましい。すなわち、自然酸化膜除去にかかる時間が10秒程度とすると、ウエハが処理液と接する時間は、完全に除去するためのオーバーエッチ時間及び搬送時間を考慮すると、結局1分程度となる。

- 5 結果としてコンタクトホール側壁部分も同じ時間エッチングされることになる。

従って、本発明は、エッチング時間を1分前後と固定し、この範囲のエッチング時間で自然酸化膜のエッチング速度を可能な限り遅くし、CVD系酸化膜やTEOS膜との選択比を小さくすることが可能な、微細加工表面処理剤および微表面処理方法を提供することを目的とする。

10

発明の開示

本発明の微細加工表面処理剤は、0.1重量%より少ないフッ酸と、4.7重量%以下かつ4.0重量%より多いフッ化アンモニウムと、を含有することを特徴とする。

- 15 また、本発明の微細加工表面処理剤はフッ酸溶液にアンモニアガスを溶解させて調製したことを特徴とする。

さらに、本発明の微細加工表面処理剤は界面活性剤を0.001～1重量%含むことを特徴とする。

- 20 さらに、本発明は上記の微細加工表面処理剤を用いてコンタクトホール中の自然酸化膜を除去する表面処理方法であることを特徴とする。

次に上記の通り各成分の組成範囲を限定した理由について述べる。

従来の微細加工処理剤、特にバッファードフッ酸は4.0重量%の NH_4F と5.0重量% HF の混合によって製造されるため、 NH_4F 濃度は上限は4.0重量%であった。

- 25 本発明の発明者は、バッファードフッ酸の製造方法を NH_3 ガスと HF を混合することで NH_4F 濃度を従来の4.0重量%以上の高濃度に製造できる方法を確認し、 NH_4F が高濃度であれば上記CVD膜、TEOS膜のエッチング速度を遅くし、且つ自然酸化膜の除去性能が十分であることを見出した。しかしながら、4.5重量%以上になると薬液より結晶が析出し、エッチング反応が進行し

難くなり、またバラツキが生じやすくなるため通常使用する NH_4F 濃度は4.5重量%以下が好ましく、上限は4.7重量%である。

また、薬液の液温の温度範囲は一般的には20～25℃が好ましい。また、室内の温度も一般的には23～25℃が好ましい。

- 5 すなわち、 NH_4F が4.7重量%でHF濃度が0.005重量%では結晶析出温度は約30℃になり、エッチングバスを加温する必要がある。また、薬液タンク、配管も加温する必要があり、実用的ではない。

従って、結晶析出温度を25℃以下に設定するためには、 NH_4F 濃度は4.5%以下が好ましい。

- 10 上限を4.7重量%とするのは、以下の理由による。すなわち、洗浄・エッチング自体は4.7重量% NH_4F であっても問題は生じない。しかしながら、 NH_4F 濃度が4.7重量%より多くなると急激に結晶析出温度が高くなり、制御するのが困難になる。

- 15 一例としては、4.9重量% NH_4F 濃度では45℃まで結晶析出温度が上昇するという結果がある。4.7重量%から4.9重量%への2%の変化のために結晶析出温度が15℃近くも上昇してしまうのである。

- 20 従って、洗浄・エッチング能力自体については大きな違いは生じないが、温度制御の難しさや、高温度での使用による薬液蒸発による NH_4F の濃縮による温度上昇を考慮すると、使用できる NH_4F 濃度範囲は上限が4.7重量%であり、好ましくは4.5重量%以下であるといえる。

本発明の微細加工表面処理剤のHF濃度の下限は、0.001重量%である。これは、エッチングが認められる濃度である。一例として、酸化膜のエッチレートは、25℃で0.001 Å/minであった。

本発明の微細加工表面処理剤には界面活性剤含有させるのが好ましい。

- 25 含有量は好ましくは0.001～1重量%、更に好ましくは0.005重量%～0.1重量%（50 ppm～1000 ppm）である。

0.001重量%より低濃度では添加の効果は殆ど認められず、また1重量%以上では効果は同じである。

界面活性剤を含有させるのは以下の理由による。すなわち、レジスト間隔が

0.5 μm 程度あるいはそれ以下になると微細加工表面処理剤が酸化膜に濡れ難くなるため、酸化膜のエッチングの均一性が低下するが、界面活性剤を添加することにより、レジスト表面への濡れ性を改善し、シリコン酸化膜のエッチング均一性が一層向上する。また、Si表面が露出する場合には、界面活性剤により

5 表面の荒れが抑えられ、より高性能なデバイスが実現可能となる。

さらに、 NH_4F が飽和濃度以上になると、結晶が析出してしまいが、一旦結晶が析出すると、温度を数度程度あげる程度では、一様な溶液には戻りにくいという問題がある。この結晶は、パーティクルとしてエッチングむら等のバラツキを生じるため除去する必要があるが、界面活性剤を添加することにより、たとえ

10 結晶が析出しても、結晶のパーティクルがウエハ表面に付着するのを防止することができる。

本発明の界面活性剤としては、脂肪族アミン ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2$; $n=7\sim 14$)、脂肪族カルボン酸 ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$; $n=5\sim 11$)、脂肪族アルコール ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$; $n=6\sim 12$) が好適に用いられる。特に、これら三種の

15 界面活性剤の少なくとも1種を配合するのが好ましく、 NH_4F 濃度、HF濃度により選択して用いるのが好ましい。また、これら界面活性剤の炭素鎖部は直鎖状でも、イソ構造(分岐状)でもよい。特に好ましい界面活性剤は、脂肪族アミンと脂肪族カルボン酸である。

本発明の微細加工表面処理剤の作製法は、上述したように、 NH_3 ガスをHF

20 水溶液に吸収させる方法(NH_3 ガスをHF溶液に吸収させて高濃度 NH_4F を製造し、これを50重量%HFと所望の割合に混合する方法でもよい)の他、高純度の NH_4F 粉体をHFに溶解する方法、 NH_3 ガスを超純水に吸収させ、高濃度で高純度の NH_4OH 水溶液を製造し、これと50重量%HFと混合する方法、等が挙げられるが、 NH_3 ガスをHF水溶液に吸収させる方法は、より高純度の

25 ものが得られるため最も好ましい。尚、 NH_3 ガスはHF水溶液に表面吸収やバブリング工程で吸収させる。

本発明の微細加工表面処理剤は、次のような酸化膜内に形成したコンタクトホール内のSi表面に生成する自然酸化膜の除去等に好適に用いられる。また、以下の酸化膜において熱処理の有無は問わない。

熱酸化膜（ドライ酸化膜、ウェット酸化膜）

CVD酸化膜：ノンドープ

CVD酸化膜：PSG膜（Pドープ 1～8重量%）

CVD酸化膜：BSG膜（Bドープ 1～8重量%）

5 CVD酸化膜：AsSG膜（Asドープ 1～8重量%）

CVD酸化膜：BPSG膜（B、Pドープ 各1～8重量%）

イオン注入によるAsSG膜（Asドープ 1～8重量%）

イオン注入によるPSG膜（Pドープ 1～8重量%）

及びTEOS膜：ノンドープ膜

10 TEOS膜：ノンドープ膜

ドープドTEOS膜：B、Pドープ膜 各1～8重量%

発明を実施するための最良の形態

以下に実施例をあげて本発明をより詳細に説明するが、本発明がこれら実施例
15 に限定されることはない。

（実施例1）

熱酸化膜、プラズマTEOS（PL-TEOS）膜及び自然酸化膜を例に取り、薬液組成とエッチング速度を調査した結果の一例を表1に示す。

20 なお、本実施例において、熱酸化膜は、1000℃で、パイロジェニック酸化（ $H_2 : O_2 = 1 : 1$ ）により形成した。また、PL-TEOS膜は、プラズマCVD法により、TEOS（ $Si(OCH_2CH_3)_4$ ）及び酸素ガスを用いて、400℃で形成した。自然酸化膜は、98% H_2SO_4 と31% H_2O_2 の混合溶液（4：1）に浸漬して形成した。

一方、エッチング速度は以下のようにして求めた。

25 熱酸化膜及びCVD系、TEOS系酸化膜は光学式膜厚測定装置を使用して、薬液浸漬前後で膜厚を測定し、浸漬時間と膜厚減少量よりエッチング速度を算出した。自然酸化膜は浸漬前の膜厚は光学式で測定し、ウェハ浸漬時間を3秒、5秒、10秒・・・と変化させ、その際のウェハの撥水状態を観察することで自然酸化膜の除去確認を行い、これからエッチング速度を算出した。

ここで、自然酸化膜の膜厚とは、熱酸化膜と自然酸化膜についてのESCAのSiピーク強度とエリプソメータ測定膜厚との比較から、熱酸化膜の膜厚に換算した値である。

(表 1)

薬液組成	エッチング速度(nm min)at 25°C			
	HF濃度	NH ₄ F濃度	熱酸化膜	PL-TEOS 自然酸化膜
0.5	39.6	9.0	15.0	45.0
0.25	39.8	5.1	9.0	28.0
0.12	41.0	3.0	6.0	13.0
0.10	41.0	2.8	4.5	9.0
0.09	39.9	2.7	5.5	11.0
0.09	17.0	2.6	9.5	36.0
0.09	40.01	2.5	8.5	9.2
0.03	45.0*	2.0	3.0	6.0
0.001	45.0*	0.2	0.5	1.0

*) 薬液の組成は25°Cでは結晶が析出するため、3.5°Cでのエッチングデータを示した。

表1から明らかなように、HF濃度0.1重量%以下かつNH₄F濃度4.0重量%より高濃度の薬液を用いると、自然酸化膜とPL-TEOS膜又は熱酸化膜とのエッチング速度が近づくことがわかる。

(実施例 2)

熱酸化膜とTEOS-BPSG膜、自然酸化膜を例に取り、薬液組成とエッチング速度を実施例1と同様にして調査した一例を表2に示す。自然酸化膜、熱酸化膜は実施例1と同様にして形成した。

また、TEOS-BPSG膜は、常圧CVD法によりTEOS、O₃、TMOP((CH₃O)₃PO)、TMB((CH₃O)₃B)を用いて、400°C

で形成した。

(表 2)

5	薬液組成		エッチング速度(nm min)at 25°C		
	HF濃度	NH ₄ F濃度	熱酸化膜	TEOS-BPSG膜	自然酸化膜
10	0.5	39.6	9.0	36.1	45.0
	0.25	39.8	5.1	22.8	28.0
	0.12	41.0	3.0	11.9	13.0
	0.10	41.0	2.8	6.6	9.0
	0.09	39.9	2.7	9.5	11.0
15	0.09	17.0	2.6	27.4	36.0
	0.09	40.01	2.5	8.5	9.2
	0.03	42.0	1.5	2.5	4.5
	0.001	42.0*	0.1	0.3	0.6

表 2 から明らかなように、HF 濃度 0.1 重量%以下かつ NH₄F 濃度 40 重量%より高濃度の薬液を用いると、自然酸化膜と TEOS-BPSG 膜又は熱酸化膜とのエッチング速度が近づくことがわかる。

20 (実施例 3)

シリコンウエハ上に O₃-TEOS 膜、PL-TEOS 膜を 1 μm 形成し、フォトリソグラフィ及びドライエッチングにより、0.5 μm のコンタクトホールを形成した。続いて、レジスト剥離、RCA 洗浄を行い、その後表 3 に示す種々の薬液に 1 分接触させて自然酸化膜 (10 nm) を除去した。

25 処理後のコンタクトホール径を SEM により観測した。結果を表 3 に示す。

なお、O₃-TEOS 膜は、常圧 CVD 法により、TEOS 及び O₃ を用いて 350°C で形成した。

(表 3)

薬液組成		コンタクトホールサイズ (μm)		
H ₂ F 濃度	NH ₄ F 濃度	初期値	PL-TEOS膜	O ₃ -TEOS膜
0.5	39.6	0.5	0.53	0.60
0.25	39.8	0.5	0.52	0.55
0.12	41.0	0.5	0.51	0.52
0.10	41.0	0.5	0.51	0.51
0.09	39.9	0.5	0.51	0.52
0.09	17.0	0.5	0.52	0.57
0.09	41.0	0.5	0.50	0.51
0.03	42.0	0.5	0.50	0.50
0.001	45.0	0.5	0.50	0.50

表 3 が示すように、H₂F 濃度 0.1 重量%以下かつ NH₄F 濃度 40 重量%を超える薬液を用いることにより、O₃-TEOS 膜又は PL-TEOS 膜に形成されたコンタクトホールの広がりを抑え、設計通りのホール径を得ることができることが分かった。

(実施例 4)

実施例 3 と同様にして、0.25 μm のコンタクトホールを形成し、種々の薬液で自然酸化膜を除去した後の、コンタクトホール径を SEM で観測した。結果を表 4 に示す。

(表4)

薬液組成	コンタクトホールサイズ (μm)		
	H ₂ F濃度	NH ₄ F濃度	初期値 PL-TEOS膜 O ₃ -TEOS膜
0.5	39.6	0.25	0.28 0.33
0.25	39.8	0.25	0.27 0.30
0.12	41.0	0.25	0.26 0.28
0.10	41.0	0.25	0.25 0.26
0.09	39.9	0.25	0.26 0.27
0.09	17.0	0.25	0.27 0.32
0.09	41.0	0.25	0.25 0.26
0.03	42.0	0.25	0.25 0.25
0.001	45.0	0.25	0.25 0.25

表4が示すように、H₂F濃度0.1重量%以下かつNH₄F濃度40重量%を超える薬液を用いることにより、コンタクトホール径が0.25 μm の場合であっても、コンタクトホールの広がりを抑え、設計通りのホール径を得ることができることが分かった。

(実施例5)

界面活性剤の使用の有無によるコンタクトホール不良個所数の違いを示す。

H₂F濃度0.05%、NH₄F濃度42%の薬品を使用し、25℃にて0.5 μm のコンタクトホールをエッチングし、光学顕微鏡にて残存酸化膜の干渉色にて確認した。

熱酸化膜厚 : 5000 Å厚

ポジレジスト膜厚 : 0.7 μm 厚

エッチング時間 : 20分

界面活性剤の添加の有無 0.5 μ mコンタクトホール不良個所 (個/1000個中)

○	1 個
○	0 個
×	2 7 7 個
5 ×	9 5 個

界面活性剤の使用により、コンタクトホール不良個所が格段に少なくなることが確認された。

(実施例 6)

- 10 界面活性剤添加濃度によるコンタクトホール不良個所の数違いを示す。

HF 濃度 0. 0 5 %, NH₄F 濃度 4 1 % の薬品を使用し、界面活性剤温度を変化させ、2 5 °C にて 0. 5 μ m のコンタクトホールをエッチングし、光学顕微鏡にて残存酸化膜の干渉色にて確認した。

15	<u>界面活性剤添加濃度(重量%)</u>	<u>0.5 μmコンタクトホール不良個所</u> <u>(個/1000個中)</u>
	0. 0 0 5	1 個
	0. 0 0 2	1 0 個
	0. 0 0 0 9	7 7 個
20	0. 0 0 0 5	1 3 8 個

界面活性剤濃度が 0. 0 0 1 重量% より少ないと、コンタクトホール不良個所が多くなることが確認された。

- 25 産業上の利用可能性

本発明の微細加工表面処理剤および表面処理方法により、コンタクトホール側壁酸化膜のエッチングを抑制しながら、コンタクトホール底部に生成した自然酸化膜を除去することが可能となる。

即ち、本発明の微細加工表面処理剤および表面処理方法により、自然酸化膜の

除去する場合は、ホール径の拡がりを5%以下と、フォトリソ工程のバラツキ範囲内に抑えることが可能となる。この結果、微細加工後の処理工程が容易になり、加工寸法のマージンが確保され、結果として半導体製造歩留まりの向上を達成することができる。

5

10

15

20

25

請求の範囲

1. 0.1重量%より少ないフッ酸と、47重量%以下かつ40重量%より多いフッ化アンモニウムと、を含有することを特徴とする微細加工表面処理剤。
- 5 2. フッ酸溶液にアンモニアガスを溶解させて調製したことを特徴とする請求項1に記載の微細加工表面処理剤。
3. 界面活性剤を0.001～1重量%含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の微細加工表面処理剤。
4. 前記界面活性剤は脂肪族アミン ($C_nH_{2n+1}NH_2$; $n=7\sim14$)、脂肪
10 族カルボン酸 ($C_nH_{2n+1}COOH$; $n=5\sim11$)、脂肪族アルコール
($C_nH_{2n+1}OH$; $n=6\sim12$) の1種又は2種以上であることを特徴とする
請求項3に記載の微細加工表面処理剤。
5. 請求項1～3の微細加工表面処理剤を用いてコンタクトホール中の自然酸化膜を除去することを特徴とする表面処理方法。
- 15 6. 前記コンタクトホールは径が0.5 μm 以下であることを特徴とする請求項5に記載の微細加工表面処理方法。
7. 前記コンタクトホールは酸化膜に開口したものであることを特徴とする請求項5又は6に記載の微細加工表面処理方法。
8. 前記酸化膜はCVD系酸化膜であることを特徴とする請求項5～7に記載
20 の表面処理方法。
9. 前記酸化膜はTEOS系酸化膜であることを特徴とする請求項5～7に記載の表面処理方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁶ H01L21/308

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁶ H01L21/304, 21/306, 21/308, C08K13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 7-506616, A (Micro Image Technology Ltd.), 20 July, 1995 (20. 07. 95), Claims 1 to 4 ; 9 & WO, 93/23493, A1 & EP, 640120, A1 & US, 5496485, A	1-4
A	JP, 4-317331, A (Leedelle Hayne AG.), 9 November, 1992 (09. 11. 92) & EP, 499830, A2 & DE, 4104881, A	1-9
A	JP, 5-82503, A (Hashimoto Kasei K.K.), 2 April, 1993 (02. 04. 93) (Family: none)	1-9
A	JP, 3-179737, A (Hasimoto Chemical Industries Co., Ltd.), 5 August, 1991 (05. 08. 91) & EP, 405886, A & US, 5277835, A & KR, 9514734, B1	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 May, 1999 (13. 05. 99)

Date of mailing of the international search report
25 May, 1999 (25. 05. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00936

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 63-283028, A (Hasimoto Chemical Industries Co., Ltd.), 18 November, 1988 (18. 11. 88) & US, 4795582, A	1-9

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/00936

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.[°] H01L21/308

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.[°] H01L21/304, 21/306, 21/308Int. Cl.[°] C08K13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 7-506616, A (マイクロイメージ・テクノロジー・リミテッド), 20. 7月. 1995 (20. 07. 95), 特許請求の範囲 1-4, 9 & WO, 93/23493, A1 & EP, 640120, A1 & US, 5496485, A	1-4
A	JP, 4-317331, A (リーデラー・ヘーン・アクチエンゲゼルシャフト), 9. 11月. 1992 (09. 11. 92) & EP, 499830, A2 & DE, 4104881, A	1-9
A	JP, 5-82503, A (橋本化成株式会社) 2. 4月. 1993 (02. 04. 93) (ファミリーなし)	1-9
A	JP, 3-179737, A (橋本化成工業株式会社) 5. 8月. 1991 (05. 08. 91) & EP, 405886, A & US, 5277835, A & KR, 9514734, B1	1-9
A	JP, 63-283028, A (橋本化成工業株式会社) 18. 11月. 1988 (18. 11. 88) & US, 4795582, A	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 05. 99

国際調査報告の発送日

25.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂本 薫昭

4R

9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3470

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P C T

E P



国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 H C I 0 0 5 A	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 9 9 / 0 0 9 3 6	国際出願日 (日.月.年) 2 6 . 0 2 . 9 9	優先日 (日.月.年) 2 7 . 0 2 . 9 8
出願人 (氏名又は名称) ステラ ケミファ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 _____ 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。 ☒ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)